

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Сучасні технології у промисловому виробництві

МАТЕРІАЛИ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ ВИКЛАДАЧІВ, СПІВРОБІТНИКІВ, АСПІРАНТІВ І СТУДЕНТІВ ФАКУЛЬТЕТУ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ (Суми, 18–21 квітня 2017 року)

ЧАСТИНА 1

АВТОБАЛАНСУВАННЯ ШПИНДЕЛЬНОГО ВУЗЛА ВЕРСТАТА

*Холявка С. В., магістрант; Коротун М. М., доцент;
Шаповал Ю. В., викладач – стажист*

Шпиндельні вузли сучасних верстатів обертаються із такими високими частотами, що при наявності незначних дисбалансів у конструкціях виникають значні вібрації, які впливають на якість оброблюваної поверхні. Коливання та вібрації збільшуються у процесі різання, і чим більше об'єм поверхневого шару метала, що знімається, тим більше дисбаланс. Особливо це стосується малогабаритних токарних верстатів, шпиндельні вузли яких обертаються із значними частотами, а патрони із затиснутою заготовкою не мають автобалансування. З рівня техніки відомий автобалансир шпиндельного вузла верстата, що містить корпус, в якому виконаний кільцевий канал, заповнений демпфуючою рідиною, кульки, вільно розміщені у кільцевому каналі, та маточину. Пристрій має дещо спрощену конструкцію, яку можливо використовувати у малогабаритних патронах шпиндельних вузлів верстата. Недоліком такої конструкції є те, що як на старті, так і при вимиканні частоти обертання шпинделя кульки збігаються в одному місці, як правило донизу, що збільшує додаткову масу дисбалансу у статистиці. При переході у динамічний режим, тобто при стартуванні та розгоні до високих частот. Мета дослідження - зменшити час виходу кульок у режим автобалансування, що покращить як статичне, так і динамічне навантаження на шпиндельний вузол верстата, зокрема на малогабаритний корпус шпиндельного вузла. Поставлену мету запропоновано вирішувати тим, що автобалансир шпиндельного вузла верстата додатково оснастили гнучкими конусоподібними пружними елементами, рівномірно розміщеними на маточині, які більшою основою конуса жорстко зв'язані з кульками, а меншою – затиснуті на маточині, причому діаметр кільцевого каналу перевищує діаметр кульок. Гнучкі конусоподібні пружні елементи саме завдяки різній гнучкості поздовж конуса можуть виконувати функцію часткового автобалансування. Зв'язок меншої основи конуса пружних елементів з маточиною теж додає їм більшої гнучкості. Зв'язок більшої основи конуса пружних елементів з кульками підвищує ефект збільшення інерційної маси і точці дисбалансу. Наявність кульок забезпечує основну функцію автобалансування, і сумісно з конусоподібними пружними елементами створює повну функцію автобалансування. Виконання жорсткого зв'язку між кульками та пружними елементами дозволяє утримувати кульки у вихідному положенні, обмежує можливість кулькам збиратися в одній частині кільцевого каналу, що покращує статико – динамічні характеристики автобалансира при стартуванні та при вимиканні частоти обертання шпиндельного вузла. Досліди проводили з використанням програмного продукту ANSYS, які підтвердили теоретичні передумови автоматичного балансування шпиндельного вузла верстата.